柑橘健康苗之生產

The Production of Healthy Citrus Nursery Plants.

陳志宏　李榮俊

Chen Chi-hung* and Lie Rong-chün*

摘　要：臺灣柑橘生產上之最大問題爲病毒及病毒類緣微生物所引起之病害（合併簡稱病毒）。爲了減輕病毒之危害，於民國七十年八月成立「臺灣柑橘產業發展諮議委員會」，並隨即推動「臺灣柑橘產業發展輔導方案」，希望以無病健康苗取代病株，以減低柑橘園之病毒感染率，促進柑橘產業之長期健康發展。

青果社負責柑橘健康苗之繁殖與推廣，自74年迄今已投資興建網室12座1265坪，培育砧木苗113,200株，完成嫁接42,508株健康苗供果農種植。以現有之設備，每年可繁殖健康苗約 150,000 株。目前繁殖苗最大的問題是網室夏季高溫無法克服，刻正與臺大農工系研擬通風軟管改善中。

關鍵字：柑橘、健康苗、生產、臺灣

Key words: Citrus, Healthy Nursery Plants Production, Taiwan.

一、緣　起

本省柑橘普遍罹患毒素病及立枯病（一種　fastidous bacteria），尤以後者更爲嚴重，著名的麻豆文旦即因此而一蹶不振，而其他的柑橘類果樹也因此而縮短樹齡，使得本省柑橘產業面臨覆滅的危機。有鑑於此，政府於民國七十年五月間成立了「柑橘產業諮議委員會」，並完成了「柑橘產業發展輔導方案」，對毒素病害的防治提出新的對策：

1. 病毒既已普遍存在於臺灣柑橘植株中，想要完全消滅實在不可能。如果想要另外新闢柑橘產區以逃避病毒的侵襲，也因爲臺灣可種柑橘的地區有限而無法達成。加上目前尚無抗病性砧木，抗病性接穗品種，也沒有高效率的化學藥劑以資對抗。幸好立枯病原，僅存在於帶病寄主（若干芸香科植物）和媒介昆蟲（木蝨）體內，因此可行的基本防治策略爲充分供應不帶病原的健康苗木，逐漸淘汰病株，然後用健康苗取代，使柑橘樹罹病率逐年降低，並縮小疫區範圍。這種策略是用圍堵方式來消滅病原，並可以避免採用急劇手段—全面砍除病株，當可較易爲農民所接受，而利工作的推展。
2. 柑橘病毒通常不能以種子傳播，因此實生砧木只要保護良好，防止媒介昆蟲爲害，即可健康不帶毒，因此只要能够供應無毒接穗，接在實生砧木上，就可獲得無病毒健康

* 臺灣省青果運銷合作社　Taiwan Friut Marketing Cooperatives

苗。因此第一步驟急需取得少數無病毒苗作爲原種樹，種植在隔離網室內，並嚴防媒介昆蟲侵入傳毒，第二步驟由原種樹取穗，繁殖無病的採穗樹（圃）第三步驟由採穗圃採取接穗供應苗圃，繁殖健康苗木以供推廣。上述三步驟都在網室內進行，並嚴加保護以防止媒介昆蟲傳毒爲害。第一步驟由臺大植病系負責，第二步驟由省農試所與嘉試分所負責。第三步驟由青果社負責辦理。本文重點即在說明第三步驟的辦理情形。

二、興建育苗網室

七十四年元月間，第一步原原種材料生產及第二步無病毒接穗生產，已由政府投資實施並已接近完成。第三步農民用柑苗之增殖與推廣，因涉無病毒品質之維持，增殖數量及種植座落之管制，經政府有關單位協議，交由青果社辦理。遂在政府補助下成立「建立青果運銷合作社柑橘健康苗繁殖體系」計畫，積極建立繁苗專用簡易網室及繁苗設備，以期能由青果社作有系統地大量繁殖健康柑苗供應柑農，以改善臺灣柑橘毒素病罹病率，提高生產力，增加柑農所得。青果遂於74年間分別在宜蘭、臺北、新竹、臺中及嘉南分社轄區建立育苗網室共五座495坪（原計畫5座250坪）、七十五年建立六座640坪（原計畫6座600坪），七十六年再建一座130坪（原計畫1座100坪），共計12座1,265坪（原計畫12座950坪），詳如下表：

年度別 / 分社別	74 / 75		75 / 76		76 / 77		合計	
	座	坪	座	坪	座	坪	座	坪
宜蘭	1	60	1	130	1	130	3	320
臺北	1	75	1	110	—	—	2	185
新竹	1	80	2	200	—	—	3	280
臺中	1	50	1	100	—	—	2	150
嘉南	1	230	1	100	—	—	2	330
合計	5	495	6	640	1	130	12	1,265

三、育苗土的製作

柑橘健康苗的生產，用缽苗方式進行，而缽中育苗土性質的優劣，決定砧木苗發育的好壞，爲利將來砧木苗的生長，青果社在74、1、29邀請各有關單位學者、專家、研討出如下配方，並委由南海蛭石公司調製供應：

1. 砂　20%
2. 堆肥　10%
3. 沙壤土　20%
4. 蛭石　20%
5. 眞珠石　20%
6. 泥炭土　10%

本項配方因爲採用砂，有機肥和土壤等材料，在大量配製時發現消毒效果不佳，青果社遂在74、5、9再邀請各有關單位會商後，仿美國佛州配方製作一半需用量，仍委由南海蛭石公司配製，並觀察比較兩者對柑橘苗培育的效果，以便作爲今後採用的參考。美國佛州配方如下：

1. 蛭石　　20%
2. 眞珠石　　20%
3. 泥炭土　　50%
4. 人工堆肥　　10%

上述二種育苗土配方使用結果，以美國佛州配方的發育較好，不過成本過高，每缽需20元以上，遂建議省農試所研究開發低成本育苗土配方，以降低健康苗繁殖成本。74年10月間省農試所關西柑橘工作站建議採用該站當時調配育苗土配方如下：

1. 牛糞　　40%
2. 泥炭土　　16%
3. 細砂　　32%
4. 眞珠石　　8%
5. 碎石　　4%
6. 四十三號複肥1公斤／M^3及美力王100cc/M^3

新竹青果分社仿上述配方，僅未添加美力王於75年調製使用，惟由於經驗不足，未經充分發酵而致成活率僅20%，其後再自行添加砂10%、黃土5%，使用效果反較74年者爲佳，成本亦降低爲每缽5元。至76年10月間採用臺大蘇鴻基教授推薦之配方（NTU—5），由於至今尙未大量播種，是以暫時無法評估其效果，惟經小規模試驗，發現柑苗成活率超過93%，且發育良好，其配方如下：

1. 泥炭土　　15%
2. 砂　　20%
3. 堆肥　　30%
4. 蛭石　　15%
5. 鋸木屑　　10%
6. 眞珠石　　10%

宜蘭、臺北、臺中、嘉南分社亦於75年間仿蘇教授推薦配方，並參照當地較易取得之材料，調整其育苗土配方，以求增進苗株發育並降低成本，各分社調整之配方如下：

㈠宜蘭分社：

1. 牛糞　　30%
2. 蛇木屑　　35%
3. 壤土　　20%
4. 砂　　15%

上述配方吸排水性強、發育較南海調製者佳，成本降低每缽約4元，惟易生雜草爲其缺點。

㈡臺北分社

1. 砂　　20%

2. 牛糞　30%
3. 蛭石　15%
4. 鋸木屑　10%
5. 眞珠石　10%
6. 壤土　15%

上述配方成本每鉢約4元，柑苗發育良好。

㈢臺中分社

①75年配方：

1. 腐熟鷄糞　39%
2. 心土　23%
3. 砂　19%
4. 蛭石　19%

上述配方成本每鉢約3.6元，柑苗發育良好。

②76年配方

1. 砂　75%
2. 蛭石　20%
3. 豆餅　4%
4. 過磷酸鈣　1%

本項配方成本更低，每鉢約2.8元，柑苗發育良好。

㈣嘉南分社：

1. 砂　30%
2. 鋸木屑　25%
3. 乾豬糞　10%
4. 蛭石　5%
5. 壤土　25%
6. 四十三號複肥　1%
7. 燻稻穀　4%

本項配方使用效果較美國佛州者爲佳，成本亦低，每鉢約2元，惟重量高達每鉢2.4公斤，致操作不便爲其缺點。

上述諸配方調勻後之育苗土，需經消毒以避免苗枯病（疫病）等危害，至其消毒方法如下：

澆水並覆蓋ＰＥ塑膠布，發酵15～20天，打開塑膠布，翻堆一次，每80,000公斤育苗土添加福馬林 1,000倍液4,000公升，再覆蓋ＰＥ布燻蒸消毒7～10天，掀開ＰＥ布透氣並翻堆排氣7天，覆蓋ＰＥ布繼續發酵，每10～15天翻堆一次，其間當視育苗土乾濕狀況酌予補充水份，前後共翻堆四次，費時共60天，即可充份發酵而可裝鉢供苗種植。

四、砧木培育

爲了便利砧木苗的培育，以塑膠箱或木箱當作育苗箱，底鋪一層報紙，其上覆蓋珍珠石和最細的蛭石約10公分厚，再將浸漬巴斯汀 2,000倍消毒二小時後之酸橘種子撒種

於其上，再覆一層珍珠石與蛭石混合物，以剛好淹沒種子爲度，每二～三天灑水一次，直到報紙出水爲止。發芽後繼續灑水，至長出三枚葉片時，即可移植到育苗缽內。這段期間僅灑水而不施任何肥料，移植後視氣溫高低，每二～三天灑水一分鐘，並酌施液體肥料，如5號液肥 100倍或1％尿素，培育期間除了注意補充肥料外，尙需做妥病蟲害防治工作，其中蟲害以紅蜘蛛、潛葉蛾最易發生，幸皆可用殺蟲劑予以有效防治。至於病害，如苗圃期最令人頭痛的疫病，則因砧木的消毒及懸空下噴式灑水系統、苗缽的墊高以利排水等措施而有效地預防。俟苗莖較原子筆桿略大時（約0.5～0.7公分）即可嫁接，茲將青果社近年來培育砧木數量列表如下：

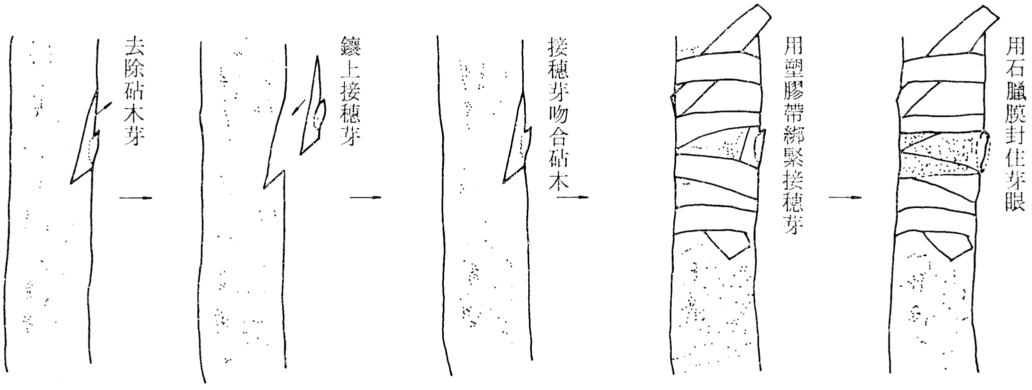
分社別 \ 年度別		74 / 75	75 / 76	76 / 77（3月止）	小計
宜	蘭	10,000	16,500	30,000	56,500
臺	北	12,000	12,300	26,200	50,500
新	竹	12,000	15,000	45,000	72,000
臺	中	3,600	5,000	21,500	30,100
嘉	南	15,000	10,000	47,000	72,000
合	計	52,600	58,800	169,700	281,100

五、嫁接技術的提昇與成苗的養成

爲了提高繁苗技術，74年5月21～22日，各青果分社苗圃管理人員赴嘉義農試分所研習有關技術，同年8月19～20日赴關西柑橘工作站研習芽接技術，嫁接成活率僅25～53％，鑑於嫁接成活率太低會嚴重影響日後的繁苗工作，是以在74年10月21～22日再度派員赴關西工作站研習嫁接技術，其後並陸續邀請省農試所專家分赴各分社示範，逮至75年間，嫁接成活率即已提高至九成以上。

至於嫁接方式則端視砧木莖圍與接穗粗細而定，通常於砧木苗莖圍較粗大時，採用較普遍的切接法，而莖圍細小時，則採用芽接法，目前青果社採用的芽接法，係採用臺大蘇鴻基教授指導的置代式，芽接法（如下圖），成活率最高，且可在一年任何月份進行，而倒T型或正T型芽接法則於春季較易接活。

置代式芽接法示意圖



青果社培育健康柑苗數量如下：

分社別＼年度別	74 / 75	75 / 76	76 / 77 (77年3月止)	小計
宜蘭	4,000	12,500	25,000	41,500
臺北	4,000	6,500	9,753	20,253
新竹	7,764	4,500	30,000	42,264
臺中	—	6,008	9,980	15,988
嘉南	—	13,000	34,000	47,000
合計	15,764	42,508	108,733	167,005

六、推廣與定植

柑橘健康苗經過上述繁複的過程，最終目的就是交由農民種植，以便逐漸淘汰病株，降低毒素病發病率，並縮小疫區範圍，重建臺灣柑橘產業。爲了使農民瞭解健康柑苗的重要性，青果社透過各種資訊管道，將此訊息廣介給果農，並在政府的輔導下，製作了「柑橘無毒健康苗栽培保護要點」宣傳小册15,000份，發給果農參考。册中除了明列各種主要毒素病的病徵、病原與傳播途徑，並介紹無毒健康苗栽培與保護應注意事項，只要果農仿照實施，當可提高其效果。

爲了確保無毒健康苗的安全，在政府的輔導下，青果社製作了「柑橘健康苗貼紙」與「柑橘健康苗木管制卡」。前者係標明此等健康苗木之特殊性與安全性，以別與一般普通之柑苗，而後者則專供柑橘健康苗之流向追踪與品質保證，每一批苗木之批號、株數、種植果農之姓名、園址、地址，以及砧木、接穗之品種都詳載於柑橘健康的苗木管制卡上。(格式如下表)

柑橘健康苗木管制卡

年　月　日

批號	臺灣省青果運銷合作社　分社　批號	
株數	(大寫)	
種植果農	姓名　園址	地目
	住址	所屬集貨場
品種	砧木　接穗柑別 品系代號	
備註	本管制卡一式三聯，由種植農民青果總社與育苗之青果社地方分社各妥善保存，俾便日後追踪調查。	

第三聯種植農民收執

(本管制卡應加蓋省青果社健康種苗專用印信及育苗分社之印信)

七、檢討與改進：

七十五年七月間柑桔諮議委員會邀請劉富文博士，就臺灣柑橘產業輔導方案各環節之執行現況作全面性之評估並提出報告，列舉各青果分社苗圃設備之缺陷及管理上之缺失：

1. 宜蘭分社：管理不佳，病蟲害太多，苗木發育不良。
2. 臺北分社：隔離不良，緊鄰現存柑橘園；蟲害防治亦不週。
3. 新竹分社：合格，苗木生育中等。
4. 臺中分社：網室不合要求，網眼太大，管理不善，苗木發育不良。
5. 嘉南分社：苗床光照不足，管理亦不善，苗木發育不良。

為改善上述諸項缺憾、青果社於75、8、7召集各分社會商，並議定如下改進措施：

1. 宜蘭分社：網室連接通路加置紗網，以達防蟲效果。
2. 臺北分社：網室四周之柑樹予以砍除及搬離現場。
3. 臺中分社：苗圃網室增設雙房門，更換30～40目之紗網。
4. 嘉南分社：屋頂更換透光度佳之塑膠板。

以上之改進項目限於75年8月20日前完成，此外，各分社均應加強肥培管理及病蟲害防治工作，至生育不佳之苗木立即廢棄，以維苗木之品質。此外並由總社赴美研習健康苗培育之專家黃思雄先生，自75年9月起，每月至少一次赴各分社苗圃指導並協助解決有關作業。

經過多次的改進，目前青果社在柑橘健康苗的育苗作業上，所遭遇的困難，已大多在政府有關單位輔導下予以克服，目前尚有下述問題亟待解決：

1. 網室夏季高溫，苗株發育受阻：

   為解決上項高溫傷害，青果社曾邀請臺大農業工程研究所王鼎盛教授，前往新竹分社苗圃實地勘察二次，並蒙其協助設計軟管通風，後因本社使用一般風扇而致效果不彰，今已改裝壓力風扇，俟今年五月間再裝通風軟管，觀察能否奏效，若然，則其他分社即者可仿效實施。

2. 苦柚種子欠缺，影響砧木之培育：

   近年來一般柑橘售價偏低，因此果農種植椪柑、桶柑或柳橙的意願不高，而柚類則因價格好而爭相種植，目前為培育健康柚類，亟需多量作砧本用苦柚之種子。以便培育果農需要之柚類。

3. 苗木根腐病之預防：

   部份分社培育之無毒柑橘苗，因罹患根腐病而致廢棄，生產成本因而增加，為降低生產成本，並提高柑苗之品質，在培育柑苗過程中，如育苗土的消毒與調製，灌排水的管理等，應如何避免根腐病菌的污染，尚待學者、專家的指正，以資改進。

Summary

The maladies caused by the citrus viruses and virus-like organisms (simply called here viruses) are the major problem in citrus industry in Taiwan. For minimizing this destructive situations, The Consultant Commitee of Taiwan Citrus Industry Development was established, in 1981 and then The Taiwan Citrus Development Consulting Program was put under way after then. The aims of the program are using healthy nursery's trees to replace the diseases infected ones, and minimizing the infection rate of viruses in the citrus groves. It will promote the industry to be more healthy developed in the future. The Taiwan Fruit Marketing Cooperatives are responed to propagate and recoment the healthy citrus nursery's plants to the growers. From 1985 till now the cooperatives constructed 12 screen-houses with total space of 1,265 pins (1 pin equal to about 36 sp. ft.), had raised 113,200 rootstocks and produced 42,508 budling trees for the farmers as healthy planting materials. According to the present fascilities, the cooperatives have the capacities to produce about 150,000 trees annually. The recent problem of the nurseries are the overheating in the growing spaces under the screen houses during the summer. To inprove this a project to use wind tunnel cooling system is going on under the tecnical aid by The Department of Agricultural Engineering, National Taiwan University.

問 題 討 論

吳文川問：

剛看到柑橘培育溫室進口放了一盤固體硫酸銅，如此能達消毒效果嗎？消毒應用硫酸銅溶液吧！

李榮俊答：

通常溫室內較濕，我們在走道上也噴灑硫酸銅溶液，我只是說明一個事實，目前眞菌性疫病類的到目前爲止對我們不成問題，因爲我們有多種措施，疫病類並沒有威脅到我們健康苗的生產。

吳文川問：

苗圃防治不應只是疫病菌，一般農場消毒都用液體，不管是人的鞋子、車輪也須通過藥水池消毒過，只要消毒得當還可減少其他病害問題對嗎？

李榮俊答：

確實硫酸銅液溶才有效。謝謝吳老師，以後要改進。